

超声心动图联合肌酸激酶同工酶 对新生儿缺氧缺血性脑病心肌损害的诊断价值

李丽珍¹, 黄君², 梁燕玲¹, 罗雪清¹, 陈成彩¹

(1.右江民族医学院附属医院超声科, 广西 百色 533000;

2.暨南大学第一附属医院超声科, 广东 广州 510000)

【摘要】 目的 探讨超声心动图检测肺动脉压力联合检测血清肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平在新生儿缺氧缺血性脑病(HIE)患儿心肌损害中的诊断价值。方法 选取右江民族医学院附属医院新生儿科2015年1月至2016年11月的住院患儿,经临床确诊的HIE患儿50例为研究组,依据2005年中华医学会儿科学分会新生儿学修订的HIE诊断与分度标准,将HIE组分为轻度组28例、中度组12组和重度组10例;选取非HIE患儿52例为对照组。检测并比较各组受检新生儿的心脏结构指标[左房前后径(LA)、左室前后径(LV)、右房左右径(RA)、右室前后径(RV)、主肺动脉内径(MPA)、左室射血分数(LVEF)、肺动脉压力指标[肺动脉收缩压(PASP)、肺动脉舒张压(PADP)]及血清肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平。结果 研究组的心脏结构指标与对照组比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$);在心脏结构指标和LVEF方面,中度组与轻度组比较、重度组与中度组比较,差异均有显著统计学意义($P<0.01$),而轻度组的LVEF测值与对照组比较差异无统计学意义($P>0.05$);研究组患者的PASP、PADP及血清CK-MB值与对照组比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$);研究组患者入院治疗第1天与第3天PASP测值比较差异均无统计学意义($P>0.05$),而入院治疗第1天与第7天、第3天与第7天PASP测值比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$);研究组患者入院治疗第1、3、7天三个时间点PADP、血清CK-MB值比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$);血清CK-MB与PASP和PADP均呈正相关($r=0.59, 0.402, P<0.01$)。结论 PASP、PADP联合血清CK-MB水平检测可提高HIE心肌损害的诊断价值,超声心动图操作安全、方便、可重复性高,值得推广。

【关键词】 超声心动图;肌酸激酶同工酶;新生儿;缺氧缺血性脑病;心肌损害

【中图分类号】 R722.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2018)11-1543-05

Diagnostic value of echocardiography combined with creatine kinase isoenzyme in myocardial damage of neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy. LI Li-zhen¹, HUANG Jun², LIANG Yan-ling¹, LUO Xue-qing¹, CHEN Cheng-cai¹. 1. Department of Ultrasound, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, CHINA; 2. Department of Ultrasound, the First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou 510000, Guangdong, CHINA

【Abstract】 Objective To explore the diagnostic value of combined detection of pulmonary artery pressure (by echocardiography) and serum creatine kinase isoenzyme (CK-MB) level in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy (HIE). **Methods** A total of 50 children clinically diagnosed as HIE, who admitted to Department of Neonatology of the Affiliated Hospital of Youjiang Medical College for Nationalities from January 2015 to November 2016, were selected as the study group, which were divided into the mild HIE group (28 cases), moderate HIE group (12 group) and severe HIE group (10 cases) according to the revised HIE diagnosis and grading criteria for Chinese Pediatric Society, Chinese Medical Association in 2005. A total of 52 non-HIE children were selected as the control group. The cardiac structural indexes (left atrial anteroposterior diameter [LA], left ventricular anteroposterior diameter [LV], right atrial left and right diameter [RA], right ventricular anteroposterior diameter [RV] and main pulmonary artery diameter [MPA]), left ventricular ejection fraction (LVEF), pulmonary arterial pressure indexes (pulmonary systolic pressure [PASP], pulmonary artery diastolic pressure [PADP]), and serum creatine kinase isoenzyme (CK-MB) among the newborns in each group were detected and compared. **Results** There was a significant difference in the cardiac structural indexes between the study group and the control group ($P<0.01$). In the structural indexes and LVEF of the heart, there were statistically significant differences between the moderate HIE group and the mild HIE group, as well as between the severe HIE group and the moderate HIE group ($P<0.01$), with no significant difference between the control group and the mild HIE group in the LVEF value ($P>0.05$). There were significant differences in PASP, PADP and serum CK-MB between the study group and the control group ($P<0.01$). There was no significant difference in the value of PASP between first day and third day after admission in study group ($P>0.05$), while there were significant differences between the first day and seventh days, and also between the third day and seventh day ($P<0.01$). There was significant difference in the value of PADP and serum CK-MB between

基金项目:广西百色市科学研究与技术开发课题(编号:20171114)

通讯作者:黄君。E-mail:tzhuoyumin@126.com

the study group and the three-time points of first, third, seventh day ($P<0.01$). The serum CK-MB had positive correlation with PASP and PADP ($r=0.59, 0.402, P<0.01$). **Conclusion** PASP and PADP combined with serum CK-MB level can improve the diagnostic value of HIE myocardial damage. Echocardiography is safe, convenient and reproducible, which is worthy of promoting.

【Key words】 Encephalopathy; Creatine kinase isoenzyme (CK-MB); Newborn; Hypoxic-ischemic encephalopathy; Myocardial damage

新生儿缺氧缺血性脑病(hypoxic-ischemic encephalopathy, HIE)是指围生期窒息引起的部分或完全缺氧、脑血流减少或暂停而导致胎儿或新生儿脑损伤,是新生儿疾病中的常见病、多发病^[1]。心肌损害是HIE最常见并发症之一^[2]。长时间的缺氧可导致代偿机制失调,脑、心脏的损伤加剧,心肌损害导致的心功能不全发生率可达65.5%^[3]。又因新生儿的心肌尚未成熟,对缺氧的代偿能力较差,故长时间并持续存在的缺氧可致新生儿心肌细胞受损,心肌功能下降^[4]。因此,早期诊断心肌损害是及时诊治HIE的关键。本研究旨在探讨超声心动图监测肺动脉压力变化联合血清肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平的改变在HIE患儿心肌损害诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2015年1月至2016年11月在右江民族医学院附属医院新生儿科住院确诊为HIE的新生儿50例为研究组,其中男性35例,女性15例;年龄1 h~6 d,平均(39.0±1.1) h;孕周37⁺1~41⁺3周。同期选择心脏结构、瓣膜血流、肺动脉压力和心肌酶谱正常,无肺部疾病的住院新生儿52例为对照组,其中男性34例,女性18例;年龄2 h~4 d,平均(39.1±0.9) h;孕周37⁺2~41⁺3周。超声心动图检查所有患儿心脏结构均正常、无先天性心脏疾病。两组新生儿的性别、年龄、孕周比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。超声心动图及血清学肌酸激酶同工酶检查前均告知患儿家属并签署知情同意书。本研究经右江民族医学院附属医院医学伦理学委员会审核并批准。

1.2 HIE的诊断标准 HIE诊断标准采用2005年中华医学会儿科学分会新生儿学修订的HIE诊断与分度标准^[2]。本诊断标准仅适用于足月新生儿HIE的诊断。临床表现是诊断HIE的主要依据,同时具备以下4条者可确诊,第4条暂时不能确定者可作为拟诊病例。具体4个条件如下:①有明确的可导致胎儿宫内窘迫的异常产科病史,以及严重的胎儿宫内窘迫表现(胎心率<100次/min,持续5 min以上,和/或羊水Ⅲ°污染)或者在分娩过程中有明显窒息史;②出生时有重度窒息,表现为Apgar评分1 min≤3分,并延续至5 min时仍≤5分;和/或出生时脐动脉血气pH≤7.00;③出生后不久出现神经系统症状、并持续至24 h以上,如意识改变(兴奋、嗜睡、昏迷)/肌张力改变(增高或减弱)/原始反射异常(吮吮、拥抱反射减弱或消失),病重时可有

惊厥,脑干症状(呼吸节律改变、瞳孔改变、对光反应迟钝或消失)和前囟张力增高;④排除电解质紊乱、颅内出血或产伤等原因引起的抽搐,以及宫内感染、遗传代谢性疾病和其他先天性疾病所引起的脑损伤。

1.3 病例选择 纳入标准:①37周≤胎龄<42周;②出生体质量2 500~4 000 g;③动脉血氧分压(PaO₂)<55 mmHg;④无先天性心脏病;⑤无严重心力衰竭及心律失常;⑥无肝肾功能不全;⑦采用头颅MRI检查提示脑损害等。排除标准:①早产儿;②存在先天性心脏病,合并严重心力衰竭及心律失常者;③存在先天性肺部疾病者;④肝肾功能不全者;⑤存在其他可能导致患儿心肌损害的疾病者;⑥患儿家属拒绝签署本研究检查项目知情同意书者。

1.4 方法

1.4.1 超声心动图检查 采用美国GE公司的VividE9超声诊断仪,心脏探头M6s,频率5.0 MHz。所有受检新生儿均于入院24 h内常规行超声心动图检查:①静息状态下取平卧位测量左房收缩末前后径(LA)、左室舒张末前后径(LV)、右房收缩末左右径(RA)、右室舒张末前后径(RV)、主肺动脉内径(MPA),M型超声测量左室射血分数(LVEF)。②于心尖四腔切面、大动脉短轴切面扫查三尖瓣口收缩期、肺动脉瓣口舒张期返流,估测返流程度,连续多普勒(CW)获取三尖瓣返流束血流频谱,记录三尖瓣、肺动脉瓣最大返流速度、压差。③肺动脉收缩压(PASP):根据简化后的伯努利方程 $\Delta P=4V^2$ 计算收缩期右心室与右心房之间压力阶差 ΔP (右心室-右心房)。 ΔP (右心室-右心房)= $4V^2$ (V为三尖瓣最大返流速度),右心室收缩压(RVSP)= ΔP (右心室-右心房)+右心房压= $4V^2$ +右心房压,在无流出道梗阻情况下RVSP=PASP;右心房压根据右房大小来估测:当右心房内径正常时为5 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),轻、中度增大时为8~10 mmHg,重度增大时为15 mmHg^[1]。肺动脉舒张压(PADP): ΔP (肺动脉-右心室流出道)= $4V^2$ (V为肺动脉瓣最大返流速度),肺动脉舒张压(PADP)= ΔP (肺动脉-右心室流出道)+右心室舒张压 $\approx 4V^2$ (肺动脉瓣最大返流速度)+右心房舒张压(以5 mmHg计算)。反复测量至少3次,取其平均值,记录好测量数值。HIE患儿均于入院第3天、第7天行超声心动图复查。所有受试新生儿均使用相同的超声诊断仪、探头、探头频率,并且为同一医生操作检查。

1.4.2 血清CK-MB测定 所有受检的新生儿于入院行超声心动图检查的24 h内采集血清3 mL送检,采用日立7600全自动生化分析仪测定血清CK-MB水平,以CK-MB>24 U/L为异常指标,HIE患儿均于入院第3天、第7天行血清CK-MB复查。

1.5 统计学方法 应用SPSS17.0统计软件对数据进行分析。计数资料以率表示,两两比较采用 χ^2 检验;所有计量资料均以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,多组间比较采用方差分析,两两比较采用 q 检验(Newman-Keuls法);相关性分析采用双变量相关的Spearman等级相

关系数分析。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 三组患儿心脏结构指标与对照组比较 三组HIE患儿LA、LV、RA、RV、MPA测值与对照组比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$)。HIE轻度组LVEF测值与对照组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。HIE中度组、重度组LVEF测值与对照组比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$)。三组HIE患儿间LA、LV、RA、RV、MPA、LVEF测值比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$),见表1。

表1 三组患儿心脏结构指标、左室射血分数与对照组比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	LA (mm)	LV (mm)	RA (mm)	RV (mm)	MPA (mm)	LVEF (%)
对照组	52	9.32±1.98	16.01±2.18	13.20±1.85	7.55±1.56	7.90±1.08	62.81±5.86
轻度组	28	10.70±1.91 ^a	18.93±2.81 ^a	17.36±3.30 ^a	9.21±1.48 ^a	9.36±1.61 ^a	60.88±5.26
中度组	12	12.54±1.17 ^b	21.26±1.30 ^b	20.41±1.56 ^b	11.35±1.40 ^b	11.25±0.96 ^b	52.19±3.11 ^b
重度组	10	15.27±1.26 ^c	24.66±2.48 ^c	24.90±1.34 ^c	13.53±1.39 ^c	13.26±1.93 ^c	45.87±4.43 ^c
F值		35.99	48.95	91.09	56.14	57.32	36.65
P值		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注:与对照组比较,^a $P<0.01$;与轻度组比较,^b $P<0.01$;与中度组比较,^c $P<0.01$ 。

2.2 三组患儿肺动脉压力指标及血清CK-MB与对照组比较 HIE组患儿PASP、PADP及血清CK-MB值均升高,与对照组比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$)。随HIE分度增高,PASP、PADP及血清CK-MB值均升高,三组间比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$),见表2。

表2 三组患儿肺动脉压力指标及血清CK-MB与对照组比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	PASP (mmHg)	PADP (mmHg)	CK-MB (U/L)
对照组	52	-	-	14.08±4.47
轻度组	28	48.55±14.72 ^a	34.06±14.95 ^a	152.44±60.23 ^a
中度组	12	65.60±14.08 ^{ab}	50.52±16.63 ^{ab}	212.02±75.01 ^{ab}
重度组	10	86.94±11.98 ^{abc}	69.48±13.20 ^{abc}	285.15±55.43 ^{abc}
F值		24.48	21.43	165.30
P值		<0.01	<0.01	<0.01

注:与对照组比较,^a $P<0.01$;与轻度组比较,^b $P<0.01$;与中度组比较,^c $P<0.01$ 。

2.3 HIE患儿入院第1、3、7天肺动脉压力指标及血清CK-MB测值比较 随着治疗的进行,HIE患儿PASP、PAMP、CK-MB测值均有所下降,PASP测值第1天与第3天比较差异无统计学意义($P>0.05$);PASP测值第1天与第7天、第3天与第7天比较差异有显著统计学意义($P<0.01$);第1、3、7天三个时间点间PADP、血清CK-MB值比较差异均有显著统计学意义($P<0.01$),见表3。

表3 三组患儿入院第1、3、7天肺动脉压力指标及血清CK-MB测值比较($\bar{x}\pm s$)

时间点	例数	PASP (mmHg)	PADP (mmHg)	CK-MB (U/L)
第1天	50	60.58±20.81	45.53±20.75	232.51±54.44
第3天	50	53.89±20.38	35.17±19.37 ^a	152.14±81.17 ^a
第7天	43	39.03±17.20 ^{ab}	24.39±17.68 ^{ab}	33.47±24.05 ^{ab}
F值		14.37	13.76	130.84
P值		<0.01	<0.01	<0.01

注:与第1天比较,^a $P<0.01$;与第3天比较,^b $P<0.01$ 。

2.4 HIE患儿血清CK-MB与PASP、PADP的相关性 血清CK-MB与PASP呈中等程度正相关($r=0.59, P=0.000$),与PADP呈中等程度正相关($r=0.402, P=0.014$),见图1、图2。

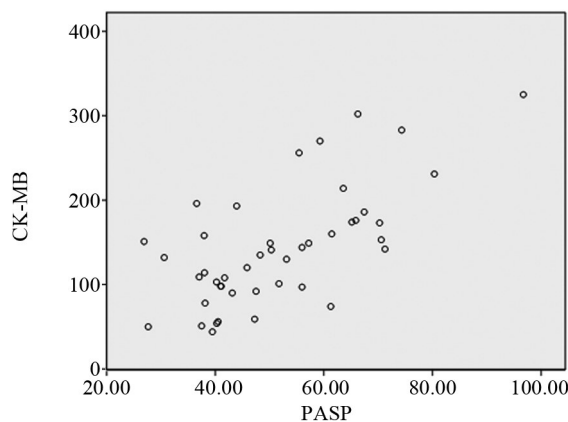


图1 PASP值与CK-MB值的散点图

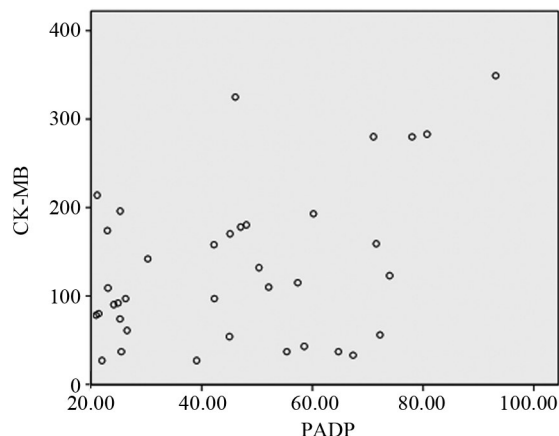


图2 PADP值与CK-MB值的散点图

2.5 瓣膜返流图及返流束血流频谱图的获取采集三尖瓣、肺动脉瓣彩色多普勒血流图,应用连续多普勒测量返流束的血流速度,根据简化的伯努利方程分别计算PASP、PADP值,见图3、图4。

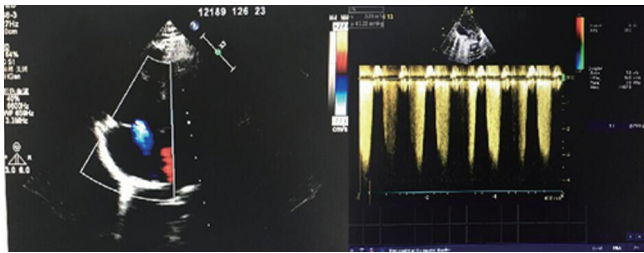


图3 三尖瓣返流图(A)及三尖瓣返流频谱图(B)

注:三尖瓣返流速度为3.88 m/s,返流压差为60 mmHg,RAP为10 mmHg,PASP为70 mmHg。

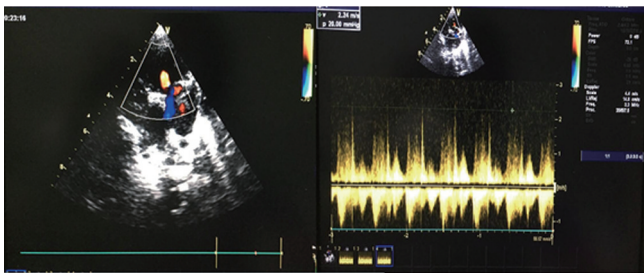


图4 肺动脉瓣返流图(A)及为肺动脉瓣返流频谱图(B)

注:肺动脉瓣返流速度为2.24 m/s,返流压差为20 mmHg,RAP为5 mmHg,PADP为25 mmHg。

3 讨论

HIE是多种原因引起的围生期长时间并持续存在的缺氧而导致脑部发生缺血性改变,引起的患儿神经系统功能发育障碍,心肌损害是HIE最常见的并发症之一^[1-2]。心肌对缺氧较敏感,窒息可致体循环、肺循环阻力增大,心脏前后负荷增加,心肌做功量增大,持续缺氧缺血加之心肌耗氧量增加导致心功能受损,三尖瓣乳头肌功能不全,收缩期时三尖瓣口产生返流,低氧血症及酸中毒加剧心肌细胞缺氧、缺血,肺循环阻力增高,肺动脉压力升高,肺动脉内与右室流出道压力增大,舒张期肺动脉瓣关闭不全^[5-7]。肺动脉压力持续增高将加重缺氧、缺血,加剧心肌损伤。心肌酶谱是检测心肌受损的敏感指标之一。窒息发生时心肌细胞膜受损,心肌酶从受损心肌细胞膜中逸出进入血清,使得血清中心肌酶含量升高^[8]。研究表明肌酸激酶同工酶(CK-MB)作为一项脑型同工酶,主要存在于脑、心肌、肠等组织细胞内,对脑、心肌组织损害的敏感性较其他心肌酶谱指标要高^[9-10]。

超声心动图对研究组与对照组心脏结构指标、LVEF、PASP、PADP及血清CK-MB测值发现,随着HIE分度级别升高,心脏各径线测值及PASP、PADP均有增大的趋势,LVEF测值降低、血清CK-MB测值增大,表明缺氧缺血持续发生时体循环及肺循环阻力增大,心脏压力负荷与容量负荷增加,心肌代偿机制失调,心肌细胞损伤,心肌细胞膜通透性增大,各心肌能

量代谢酶逸出增多,血清中比例增高,左室收缩功能减低。此研究结果与诸多学者报道的随HIE患儿分度增高,肺动脉压力的增高,心脏结构指标呈增大趋势、左心收缩功能降低、心肌酶谱测值增大相一致^[5-7]。HIE轻度组LVEF测值与对照组比较差异无统计学意义($P>0.05$),说明HIE轻度组患儿虽已有心肌损伤,但左心室收缩功能尚无明显变化。

本研究发现,随着对HIE患儿治疗的推进,HIE患儿的PASP、PADP、血清CK-MB测值呈明显下降趋势。表明超声心动图对HIE患儿肺动脉压力的估测与血清CK-MB水平变化是一致的。本研究中对HIE患儿入院第1、3、7天三个时间点PADP、血清CK-MB测值进行两两比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);PASP测值入院第1天与第7天、第3天与第7天比较具有统计学意义($P<0.05$),而第1天与第3天比较差异无统计学意义($P>0.05$),可能因为三尖瓣乳头肌较肺动脉瓣对缺氧敏感性高,缺氧缺血对其损伤程度更重。与诸多学者研究表明肺动脉压力的准确测定是诊断HIE患儿心肌损害程度及对预后进行评估的关键^[6]一致。

本研究对研究组入院第1天超声心动图检测的PASP、PADP值与血清CK-MB值做相关性分析,发现CK-MB值与PASP、PADP测值均呈正相关。说明PASP、PADP与CK-MB变化成正态变化趋势,即当PASP、PADP升高时,血清中CK-MB比值增高,心肌细胞膜通透性增大,心肌损害程度加重,HIE严重程度增高;反之当心肌损害程度减轻,心肌细胞膜通透性下降,血清中CK-MB比值下降,PASP、PADP测值下降,可反映HIE患儿病情减轻好转。PASP、PADP联合CK-MB应用对HIE患儿早期心肌损害程度的准确性更高,PASP、PADP可于短时间内进行重复检查,监测HIE患儿病情变化及预后的评估。行超声心动图检查时要注意如下几点:①从心尖四腔、胸骨旁四腔、大动脉短轴、右心室流入、流出道等切面扫查,侧动探头寻找三尖瓣、肺动脉瓣返流最清晰切面,显示三尖瓣、肺动脉瓣返流束;②使连续多普勒(CW)取样线尽量与三尖瓣、肺动脉瓣返流束方向保持一致,两者间的角度尽量避免过大,否则所测的返流束速度及压差测值就会有偏低的可能。郑玉水等^[7]认为超声心动图检查三尖瓣、肺动脉瓣返流原则是返流束最清晰、取样线角度尽可能小于 20° ,不必过分苛求标准切面。

综上所述,PASP、PADP与血清CK-MB测值可作为评价HIE患儿早期心肌损害程度的敏感指标,并监测HIE患儿心肌损害预后。但心肌酶谱检测是有创的检查,尤其是病情危重的重度贫血儿或低出生体重儿,不适合短时间内多次采血复查。超声心动图具有无创、便捷、可重复性强等优点,在临床上应广泛推广使用。本研究非大样本多中心研究,后续将加大研究力度,扩大样本量,延长随访周期,为HIE患儿的临床诊断提供可靠依据。

乳腺彩超、弹性成像及X线钼靶在乳腺癌早期诊断中的应用

李顺友,王军明,万俊清

(四川省攀枝花市攀钢(集团)总医院密地院区超声科,四川 攀枝花 617023)

【摘要】 目的 分析乳腺彩超、超声弹性成像及X线钼靶在乳腺癌早期诊断中的临床价值,寻找乳腺癌早期诊断临床价值更大的诊断方案,提升乳腺癌的早期诊断率,降低乳腺癌的死亡率。**方法** 选择2015年1月至2016年1月四川省攀枝花市攀钢(集团)总医院密地院区收治的彩超筛查未见腋窝淋巴结肿大及肝脏等转移的疑似乳腺癌早期患者150例作为研究对象,所有患者均行乳腺彩超、超声弹性成像、X线钼靶检查,X线钼靶检查采用1992年美国放射学会制定的BI-RADS报告数据系统判定检查结果的良恶性,乳腺彩超、超声弹性成像检查均采用2013年第五版修订中增加的超声BI-RADS报告数据系统判定检查结果的良恶性。所有患者在完成超声检查的同时在超声引导下空心针穿刺活检,以病理活检作为金标准,分别计算乳腺彩超、超声弹性成像及X线钼靶诊断乳腺癌早期的敏感性、特异性、准确度,并将三种诊断方法两两组合、三者联合诊断乳腺癌早期的敏感性、特异性、准确度并比较。**结果** 空心针穿刺活检诊断出85例患者为早期乳腺癌,65例为良性乳腺疾病;彩超、超声弹性成像、X线钼靶、彩超+X线钼靶、超声弹性成像+X线钼靶诊断乳腺癌早期的特异度、灵敏度和准确度均较超过75%,但以超声弹性成像+X线钼靶诊断乳腺癌早期的灵敏度、特异度和准确度最高,分别为94.12%、90.77%、92.67%,明显优于其他组合或者单一指标诊断,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 采用超声弹性成像联合X线钼靶早期诊断乳腺癌具有较高的准确度和灵敏度及特异度。

【关键词】 乳腺癌;早期诊断;乳腺超声检查;乳腺超声弹性成像检查;X线钼靶;临床价值

【中图分类号】 R737.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2018)11-1547-04

Application of breast color Doppler ultrasound, elastography and X-ray mammography in the early diagnosis of breast cancer. Li Shun-you, Wang Jun-ming, Wan Jun-qing. Department of Ultrasound, Panzhihua Iron and Steel (Group) General Hospital, Panzhihua 617023, Sichuan, CHINA

【Abstract】 Objective To analyze the clinical value of color Doppler ultrasound, ultrasound elastography and X-ray mammography in the early diagnosis of breast cancer, and to find a more valuable diagnostic plan for the early diagnosis of breast cancer, improve the early diagnosis rate of breast cancer and reduce the mortality of breast cancer. **Methods** A total of 150 patients with ultrasound screening for no axillary lymph node enlargement and liver metastasis, who admitted to Panzhihua Iron and Steel (Group) General Hospital during January 2015 to January 2016, were selected as the research objects. The benign or malignant results of breast ultrasound, ultrasound elastography and X-ray mammography examination were determined in all the patients according to the standards of the Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) developed by American College of Radiology in 1992. The benign or malignant results of breast ultrasound, ultrasound elastography were determined according to the standards of the ultrasound Breast Imag-

基金项目:四川省攀枝花市科技局科研基金(编号:2014CY-S-16-13)

通讯作者:李顺友。E-mail:luxiangjianlz@163.com

参考文献

[1] 王卫平,毛萌,李廷玉,等.儿科学[M].8版.北京:人民卫生出版社,2014:107-109.

[2] 中华医学会儿科学分会新生儿学组.新生儿缺氧缺血性脑病的诊断标准[J].中华儿科杂志,2005,43(8):584.

[3] 蔡清,薛辛东,富建华.新生儿缺氧缺血性脑病研究现状及进展[J].中国实用儿科杂志,2009,24(12):968-971.

[4] 薛丹,陈贻骥.新生儿心肌损伤诊断的研究进展[J].临床儿科杂志,2012,30(9):891-894.

[5] Liu J, Feng ZC. Changes in pulmonary arterial pressure in term-infants with hypoxic-ischemic encephalopathy [J]. Pediatrics International, 2009, 51: 786-789.

[6] 徐守红.新生儿持续肺动脉高压的超声心动图分析[D].山东大学,2014.

[7] 郑玉水,刘怀凤,时欣.超声心动图诊断肺动脉高压157例分析[J].蚌埠医学院学报,2011,36(4):392-393.

[8] 宦鹏,黄静,杜雪梅,等.心肌酶谱在新生儿缺氧缺血性脑病及分度中的临床意义[J].西部医学,2016,28(9):1271-1275.

[9] 刘淑芳,虞人杰.新生儿窒息后心肌损害诊断的进展[J].中华围产医学杂志,2013,16(12):712-716.

[10] 刘磊,夏焙,王娟,等.组织多普勒与脉冲多普勒成像评价新生儿缺氧缺血性脑病心肌做功指数的比较[J].中国医学影像技术,2016,32(2):227-230.

(收稿日期:2017-10-11)